

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-139799

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

G03B 21/62

(21)Application number : 2000-333653

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 31.10.2000

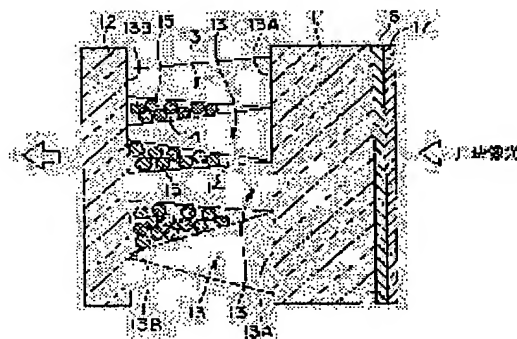
(72)Inventor : SONEHARA TOMIO

(54) SCREEN FOR BACK PROJECTION AND METHOD OF MANUFACTURING FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a screen for back projection with which contrast can be made higher and scintillation lower and the generation of moire images can be prevented.

SOLUTION: Plural light transmission bodies 13 which have light incident surfaces 13A disposed on a first translucent base material 11 side and light exit surfaces 13B which are disposed on a second translucent base material 12 side and have the areas smaller than the areas of the light incident surfaces 13A and which consist of translucent materials are disposed between the first translucent base material 11 disposed on the side on which video light is made incident and the second translucent base material 12 on the side from which the video light is emitted. Plural light absorptive particles 15 are packed in the spacing regions 14 of the plural light transmission bodies 13 between the first translucent base material 11 and the second translucent base material 12. The plural light transmission bodies 13 have refractive indices higher than the refractive indices of the spacing regions 14 and the shape or configurations of the plural light transmission bodies 13 are random.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-139799

(P2002-139799A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 3 B 21/62

識別記号

F I

G 0 3 B 21/62

テーマコード(参考)

2 H 0 2 1

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-333653 (P2000-333653)

(22) 出願日 平成12年10月31日 (2000. 10. 31)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 曾根原 富雄

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100089037

弁理士 渡邊 隆 (外3名)

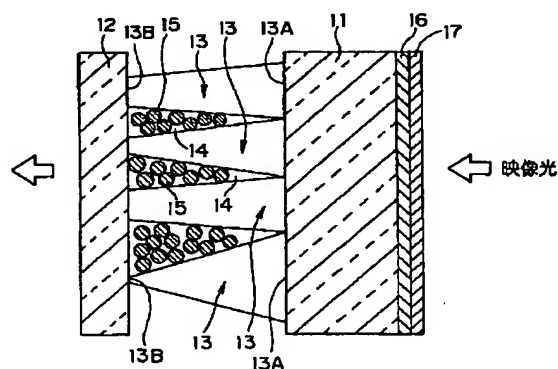
Fターム(参考) 2H021 BA26 BA28 BA32

(54) 【発明の名称】 背面投影用スクリーン及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高コントラスト化、低シンチレーション化を可能にするとともに、モアレ像が発生することを防止することが可能な、表示品質の優れた背面投影用スクリーンを提供する。

【解決手段】 映像光が入射する側に設けられた第1の透光性基材11と、映像光が出射する側に設けられた第2の透光性基材12との間に、第1の透光性基材11側に設けられた光入射面13Aと、第2の透光性基材12側に設けられ、光入射面13Aよりも面積の小さい光出射面13Bとを有し、透光性材料からなる複数の導光体13を設け、第1の透光性基材11と第2の透光性基材12との間であって、複数の導光体13の間隙領域14には複数の吸光性粒子15を充填する。複数の導光体13は間隙領域14よりも高い屈折率を有し、複数の導光体13の形状若しくは配置がランダムになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面側から入射した映像光を他方の面側に出射させて表示する背面投影用スクリーンであって、

前記映像光が入射する側に設けられた第1の透光性基材と、

前記映像光が出射する側に設けられた第2の透光性基材と、

前記第1の透光性基材と前記第2の透光性基材とに挟持され、前記第1の透光性基材側に設けられた光入射面と、前記第2の透光性基材側に設けられ、前記光入射面よりも面積の小さい光出射面とを有し、透光性材料からなる複数の導光体と、

前記第1の透光性基材と前記第2の透光性基材との間であって、前記複数の導光体の間隙領域に設けられた複数の吸光性粒子とを具備するとともに、前記複数の導光体の形状若しくは配置がランダムとされたことを特徴とする背面投影用スクリーン。

【請求項2】 前記複数の導光体が、前記間隙領域の屈折率よりも高い屈折率を有することを特徴とする請求項1に記載の背面投影用スクリーン。

【請求項3】 前記複数の導光体が、屈折率1.5以上の透明素材からなることを特徴とする請求項2に記載の背面投影用スクリーン。

【請求項4】 前記第1の透光性基材の前記映像光が入射する側に、前記映像光の偏光軸と等しい偏光軸を有する偏光板を更に具備することを特徴とする請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の背面投影用スクリーン。

【請求項5】 前記第1の透光性基材の前記映像光が入射する側に、反射防止層を更に具備することを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の背面投影用スクリーン。

【請求項6】 前記複数の導光体の形状が円錐台であることを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の背面投影用スクリーン。

【請求項7】 請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の背面投影用スクリーンの製造方法であって、前記第1の透光性基材上に感光性樹脂層を形成する工程と、

前記複数の導光体の光出射面のパターンを有するマスクを用い、前記感光性樹脂層に照射する光の照射領域を前記複数の導光体の形状に対応させて、前記感光性樹脂層を露光する工程と、

露光した前記感光性樹脂層を現像することにより、前記複数の導光体を形成する工程と、

前記複数の導光体の間隙領域に前記複数の吸光性粒子を充填する工程と、

前記複数の導光体の光出射面側に前記第2の透光性基材を貼着する工程とを有することを特徴とする背面投影用

スクリーンの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、背面投影表示装置に備えられる背面投影用スクリーン及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光変調装置として液晶装置等を用いて映像光を合成し、合成された映像光を投写レンズなどからなる投写光学系を介してスクリーンに拡大投影する投影表示装置が知られており、投影表示装置の一例として、光変調装置、投写光学系、スクリーン等を1個の筐体内に収納し、スクリーンの背面側（映像光が入射した側の反対側）に映像光を出射させて表示を行う背面投影表示装置が知られている。

【0003】従来、このような背面投影表示装置に備えられるスクリーン（以下、「背面投影用スクリーン」と称す。）としては、特開平10-293362号公報等に開示されている、入射した映像光を観察者側に集光するフレネルレンズスクリーンと、フレネルレンズスクリーンで集光された映像光を一方の側から入射して他方の側に拡散するレンチキュラーレンズスクリーンとを積層形成した構造のものが一般に使用されている。また、米国特許第5781344号明細書には、球状の集光体を多数堆積させた構造のものが開示されており、入射された映像光は各球状の集光体によって観察者側に集光された後、観察者側に出射される構造になっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、これまでいくつかの背面投影用スクリーンが提案されているが、表示品質の優れた背面投影用スクリーンは開発されていないのが現状である。例えば、従来の背面投影用スクリーンでは、背面投影表示装置の外部からスクリーン内に入射する外光や、スクリーン以外の箇所から背面投影表示装置内に入射し、映像光とともにスクリーン内に入射する表示に関係のない迷光等が混入し、ノイズ光となってコントラストが低下する、外光や迷光等がスクリーン内で散乱されて表示画像の輪郭がぼけるシンチレーション現象が発生する、液晶装置などを光変調装置として用いた場合にモアレ像が生じるなどの問題点を有している。

【0005】そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、高コントラスト化、低シンチレーション化を可能にするとともに、モアレ像が発生することを防止することが可能な、表示品質の優れた背面投影用スクリーン及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の背面投影用スクリーンは、一方の面側から入射した映像光を他方の面側に出射させて表示する背面投影用スクリーンであって、

前記映像光が入射する側に設けられた第1の透光性基材と、前記映像光が出射する側に設けられた第2の透光性基材と、前記第1の透光性基材と前記第2の透光性基材とに挟持され、前記第1の透光性基材側に設けられた光入射面と、前記第2の透光性基材側に設けられ、前記光入射面よりも面積の小さい光出射面とを有し、透光性材料からなる複数の導光体と、前記第1の透光性基材と前記第2の透光性基材との間であって、前記複数の導光体の間隙領域に設けられた複数の吸光性粒子とを具備するとともに、前記複数の導光体の形状若しくは配置がランダムとされたことを特徴とする。

【0007】すなわち、本発明では、映像光が入射する側の第1の透光性基材と光が出射する側の第2の透光性基材との間に、第1の透光性基材側に設けられた光入射面と、第2の透光性基材側に設けられ、光入射面よりも面積の小さい光出射面とを有する複数の導光体を設ける構成としている。

【0008】背面投影用表示装置内において、光変調装置から出射された映像光は種々の方向に発散されるが、背面投影用スクリーン内に、光入射面に対して光出射面の面積が小さい導光体を設けることにより、背面投影用スクリーンの導光体に入射した映像光を導光体内で観察者側に向けて集光させることができるとともに、集光された映像光が導光体の光出射面から出射される際には、光入射面に入射した光の入射方向よりも広い範囲の方向に光を拡散させることができることを見出した。本発明の背面投影用スクリーンにおいて、複数の導光体としては、例えば円錐台状のものをを用いることができる。

【0009】また、前記複数の導光体が、前記間隙領域の屈折率よりも高い屈折率を有する材料により構成することが望ましく、特に、前記複数の導光体を、屈折率1.5以上の透明素材により構成することが望ましい。間隙領域に面する導光体の側面に対して、スネルの法則によって規定される臨界角以上の入射角で入射する映像光を導光体の側面で全反射させることができるが、複数の導光体の屈折率を間隙領域の屈折率よりも高く設定する程、導光体の側面において、スネルの法則によって規定される臨界角を小さくすることができるので、導光体に入射する光のうち、導光体の側面で全反射する光の量を増加させることができる。

【0010】このように、複数の導光体の屈折率を間隙領域の屈折率よりも高く設定することにより、導光体の光入射面に入射し、直接、光出射面に出射される映像光のみならず、直接、光出射面に出射されない映像光のうち、導光体の側面に対して、スネルの法則によって規定される臨界角以上の入射角で入射する映像光を導光体の側面で1回若しくは複数回全反射させて、光出射面側から出射させることができるので、映像光の損失を低減することができる。

【0011】一般に、背面投影表示装置において、背面

投影用スクリーンに入射する映像光はある範囲に限られているため、空気（屈折率1）などからなる間隙領域よりも高い屈折率を有する屈折率1.5以上の透明素材からなる導光体を用いることにより、導光体の側面に、臨界角未満の入射角で入射する光の割合は少なくすることができ、ほとんどの映像光を導光体の光出射面から出射することができる。なお、屈折率1.5の透明素材としては、アクリル樹脂等を例示することができ、屈折率1.5より高い屈折率を有する透明素材としては、核ハロゲン置換芳香環を有するジアリル化合物と、ジアリルイソフタレートまたはジアリルテレフタレートまたはジアリルオルソフタレートとの共重合体等を例示することができる。

【0012】一方、光量はわずかではあるが、導光体の側面で全反射されない映像光（導光体の側面に、臨界角未満の入射角で入射する映像光）は導光体の側面（導光体と間隙領域との界面）で屈折して間隙領域に出射される。間隙領域に出射された光は隣接する導光体間で反射を繰り返すなどし、その結果、間隙領域内で散乱光が発生し、表示される画像がぼけるシンチレーション現象が発生する恐れがある。

【0013】そこで、本発明の背面投影用スクリーンでは、このような散乱光を吸収するために、間隙領域内に複数の吸光性粒子を設ける構成としている。また、この吸光性粒子は、背面投影表示装置の外部（すなわち、背面投影用スクリーンの映像光が出射する側）から背面投影用スクリーン内に入射する外光や、スクリーン以外の箇所から背面投影表示装置内に入射し、映像光とともに背面投影用スクリーン内に入射する表示に無関係な迷光等を吸収する機能も有し、外光や迷光等が混入することにより、ノイズ光が増加してコントラストが低下することを防止することができる。

【0014】さらに、本発明では、間隙領域内に、散乱光、外光、迷光等を吸収する吸光体として、複数の吸光性粒子を充填する構成としている。間隙領域内に、粒子状以外の形状を有する吸光体を設けた場合、具体的には導光体の側面上に層状の吸光体を形成する場合や間隙領域内を隙間なく吸光体で充填させる場合などでは、空気よりも屈折率の高い吸光体と導光体との接触面積が大きくなるため、導光体の側面において、スネルの法則によって規定される臨界角が大きくなり、導光体の側面で全反射する光の量の減少し、吸光体に吸収される光の量が増加する結果、映像光の損失が大きくなり、表示の明るさや輝度が低下する原因となる。

【0015】しかしながら、本発明では、吸光体として粒子状のものをを用いる構成としているため、吸光性粒子と導光体との接触面積を小さくすることができる。例えば、球状の吸光性粒子を用いた場合、吸光性粒子と導光体とは点接触するため、吸光性粒子と導光体の接触面積は非常に小さいものとなる。このように、吸光性粒子と

10

20

30

40

50

導光体との接触面積を小さくすることができるので、導光体と吸光性粒子との屈折率の差が小さいことに起因して、導光体の側面で全反射する光の量が減少し、映像光の損失が増加することを防止することができる。

【0016】さらに、本発明では、複数の導光体の形状若しくは配置をランダムとすることを特徴としている。本発明者は、複数の導光体のある周期性をもって規則正しく形成し、光変調装置として、マトリクス状に配置された画素毎に表示を行う液晶装置を用いた場合、導光体の周期性とマトリクス状に配置された画素の周期性とが干渉を起こす結果、モアレ像が発生し、表示品質が悪化することを見出した。

【0017】しかしながら、本発明では、複数の導光体の形状若しくは配置をランダムとし、導光体が周期性を有しないように構成しているので、光変調装置として、マトリクス状に配置された画素毎に表示を行う液晶装置を用いた場合においても、モアレ像が発生することを防止することができ、表示品質の優れた背面投影用スクリーンを提供することができる。

【0018】さらに、本発明の背面投影用スクリーンは、前記第1の透光性基材の前記映像光が入射する側に、前記映像光の偏光軸と等しい偏光軸を有する偏光板を具備するものであることが望ましい。このように、映像光が入射する側の第1の透光性基材の映像光が入射する側に、映像光の偏光軸と等しい偏光軸を有する偏光板を設けることにより、映像光のみを背面投影用スクリーン内に入射させることができるので、背面投影表示装置内に発生した迷光等を偏光板で吸収することができ、コントラストを向上させることができる。

【0019】さらに、本発明の背面投影用スクリーンは、前記第1の透光性基材の前記映像光が入射する側に、反射防止層を具備するものであることが望ましい。このように、映像光が入射する側の第1の透光性基材の映像光が入射する側に、反射防止層を設けることにより、映像光が背面投影用スクリーンの表面で反射されることを防止することができるので、映像光の損失を低減させることができる。

【0020】以上説明したように、本発明の背面投影用スクリーンによれば、高コントラスト化、低シンチレーション化を可能にするとともに、モアレ像が発生することを防止することが可能な、表示品質の優れた背面投影用スクリーンを提供することができる。

【0021】以上の本発明の背面投影型スクリーンは、以下の本発明の背面投影型スクリーンの製造方法によって製造することができる。本発明の背面投影用スクリーンの製造方法は、前記第1の透光性基材上に感光性樹脂層を形成する工程と、前記複数の導光体の光出射面のバ

ターンを有するマスクを用い、前記感光性樹脂層に照射する光の照射領域を前記複数の導光体の形状に対応させて感光性樹脂層を露光した前記感光性樹脂層を現像することにより、前記複数の導光体を形成する工程と、前記複数の導光体の間隙領域に前記複数の吸光性粒子を充填する工程と、前記複数の導光体の光出射面側に前記第2の透光性基材を貼着する工程とを有することを特徴とする。

【0022】本発明の背面投影用スクリーンの製造方法によれば、第1の透光性基材上に感光性樹脂層を形成し、複数の導光体の光出射面のパターンを有するマスクを用い、感光性樹脂層に照射する光の照射領域を複数の導光体の形状に対応させて感光性樹脂層を露光した後、現像することにより、光入射面に対して光出射面の面積が小さい導光体を容易に形成することができ、次いで、複数の導光体の間隙領域に複数の吸光性粒子を充填し、複数の導光体の光出射面側に第2の透光性基材を貼着することにより、本発明の背面投影用スクリーンを容易に製造することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る実施形態について詳述する。

20 (背面投影用スクリーンの構造) 図1～図4に基づいて、本実施形態の背面投影用スクリーン10の構造について説明する。図1は背面投影用スクリーン10の後述する導光体の配列パターンを示す図であって、導光体を光出射面側から見たときの概略平面図、図2は背面投影用スクリーン10を図1のA-A'線に沿って切断したときの概略断面図、図3は導光体に入射した映像光の光路を示す拡大概略断面図、図4は導光体の形状の例を示す斜視図である。尚、各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

30 【0024】図2に示すように、本実施形態の背面投影用スクリーン10は、図示右側から入射した映像光を図示左側に射出して表示を行う構造になっており、背面投影用スクリーン10は、映像光が入射する側に設けられた第1の透光性基材11と、映像光が射出する側に設けられた第2の透光性基材12と、第1の透光性基材11と第2の透光性基材12とに挟持された複数の導光体13とを主体として構成されている。第1の透光性基材11はガラス基板や透光性樹脂基板等からなり、第2の透光性基材12はガラス基板や透光性樹脂基板、透光性樹脂フィルムなどからなっている。また、第1の透光性基材11と第2の透光性基材12間の距離は例えば、0.1～1mm程度となっている。

40 【0025】導光体13は透光性樹脂などの透光性材料からなり、第1の透光性基材11側に設けられた光入射面13Aと、第2の透光性基材12側に設けられ、光入射面13Aよりも面積の小さい光出射面13Bとを有し、各導光体13の形状は図1、図2、図4(a)に示すように円錐台となっている。なお、図1に示すよう

50 に、各導光体13の光入射面13A、光出射面13Bの

形状は正円や楕円などから構成されている。

【0026】第1の透光性基材11と第2の透光性基材12との間であって、複数の導光体13の間隙領域14にはカーボンブラック粒子などからなる複数の吸光性粒子15が充填されており、複数の吸光性粒子15が充填されていない部分には、導光体13よりも低い屈折率を有する空気等が充填されている。本実施形態において、導光体13と間隙領域14を構成する空気等との屈折率の差が大きい程好ましい。

【0027】間隙領域14内において、複数の吸光性粒子15が充填されていない部分に、屈折率1の空気を充填した場合、導光体13を屈折率1.5以上の透明素材により構成することが望ましい。屈折率1.5の透明素材としては、アクリル樹脂等を例示することができ、屈折率1.5より高い屈折率を有する透明素材としては、ポリスチレンや核ハロゲン置換芳香環を有するジアリル化合物と、ジアリルイソフタレートまたはジアリルテレフタレートまたはジアリルオルソフタレートとの共重合体等を例示することができる。

【0028】また、第1の透光性基材11の映像光が入射する側の面には、偏光板16と反射防止層17とが順次積層形成されており、偏光板16の偏光軸は映像光の偏光軸と等しくなるように設定されている。このように、第1の透光性基材11の映像光が入射する側に、映像光の偏光軸と等しい偏光軸を有する偏光板16と反射防止層17を設けることにより、映像光以外の迷光等が背面投影用スクリーン10内に入射することを防止することができるとともに、映像光が背面投影用スクリーン10の表面で反射されることを防止することが可能な構造になっている。

【0029】以下に、上記構造の背面投影用スクリーン10の導光体13及び吸光性粒子15の構造について詳細に説明する。光変調装置から出射された映像光は種々の方向に発散されるが、本実施形態では、背面投影用スクリーン10内に、光入射面13Aに対して光出射面13Bの面積が小さい複数の導光体13を設ける構成としているので、背面投影用スクリーン10に入射した映像光を、導光体13内で観察者側に向けて集光させることができるとともに、集光された映像光が導光体13の光出射面13Bから出射される際には、光入射面13Aに入射した映像光の入射方向よりも広い範囲の方向に映像光を拡散させることができる構造になっている。

【0030】図3に基づいて、導光体13に入射した映像光の光路について説明する。導光体13内に入射する映像光のうち、例えば、符号L1で示す映像光は、光入射面13Aから導光体13内に入射した後、そのまま直進して光出射面13Bから出射される。これに対して、例えば、符号L2で示す映像光は、光入射面13Aから導光体13内に入射した後、導光体13の側面13Cに入射角 θ で入射するが、この入射角 θ がスネルの法則に

よって規定される臨界角以上である場合には、導光体13の側面13Cで全反射される。このように、導光体13の側面13Cに対して、臨界角以上の入射角以上で入射する映像光は、図3の映像光L2で示すように、導光体13内で1回若しくは複数回全反射された後、光出射面13Bから出射される。

【0031】例えば、導光体13が屈折率1.5のアクリル樹脂からなる場合、導光体13の側面13Cにおいてスネルの法則によって規定される臨界角は 41° 程度である。光変調装置から出射される光はある範囲に限られているため、臨界角より小さい映像光、すなわち、光入射面13Aに対して水平方向に近い方向から入射する映像光の割合は少ないため、ほとんどの映像光を導光体13によって、光出射面13B側に集光させることができる。ただし、導光体13と間隙領域14との屈折率の差が大きい程（導光体13の屈折率を間隙領域14の屈折率よりも高く設定する程）、導光体13の側面13Cにおいて、スネルの法則によって規定される臨界角を小さくすることができるので、集光できる光の量を増加させることができる。

【0032】このように、背面投影用スクリーン10内に、光入射面13Aに対して光出射面13Bの面積が小さい複数の導光体13を設けることにより、背面投影用スクリーン10の導光体13に入射した映像光のうち、導光体13の光入射面13Aに入射し、直接、光出射面13Bから出射される映像光のみならず、直接、光出射面13Bから出射されない映像光のうち、導光体13の側面13Cに対して、スネルの法則によって規定される臨界角以上の入射角で入射する映像光を導光体13の側面13Cで1回若しくは複数回全反射させて、光出射面13B側から出射させることができる。

【0033】一方、光量はわずかではあるが、導光体13の側面13Cに入射し、側面13Cで全反射されない映像光（導光体13の側面13Cに、臨界角未満の入射角で入射する映像光）は導光体13の側面13C（導光体13と間隙領域14との界面）で屈折して間隙領域14に出射される。

【0034】間隙領域14に出射された光は、再び、隣接する導光体13内に入射して集光される場合もあるが、隣接する導光体13間で反射を繰り返すなどし、その結果、間隙領域14内で散乱光が発生し、表示される画像がぼけるシンチレーション現象が発生する恐れがある。そこで、本実施形態では、図2に示すように、間隙領域14内に、このような散乱光を吸収するための複数の吸収性粒子15を設ける構成としている。

【0035】また、この吸光性粒子15は、背面投影表示装置の外部（すなわち、背面投影用スクリーン10の映像光が出射する側）から背面投影用スクリーン10内に入射する外光や、背面投影用スクリーン10以外の箇所から背面投影表示装置内に入射し、映像光とともに背

面投影用スクリーン 10 内に入射する表示に無関係な迷光等を吸収する機能も有し、外光や迷光等が混入することにより、ノイズ光が増加してコントラストが低下することを防止することができる構造になっている。

【0036】また、本実施形態では、間隙領域 14 内に、散乱光、外光、迷光等を吸収する吸光体として、複数の吸光性粒子 15 を充填する構成としている。間隙領域 14 内に、粒子状以外の形状を有する吸光体を設けた場合、具体的には導光体 13 の側面 13C 上に層状の吸光体を形成する場合や間隙領域 14 内を隙間なく吸光体で充填させる場合などでは、空気よりも屈折率の高い吸光体と導光体 13 との接触面積が大きくなるため、導光体 13 の側面 13C において、スネルの法則によって規定される臨界面角が大きくなり、導光体 13 の側面 13C で全反射する光の量の減少し、吸光体に吸収される光の量が増加する結果、映像光の損失が大きくなり、表示の明るさや輝度が低下する原因となる。

【0037】しかしながら、本実施形態では、吸光体として粒子状のものをを用いる構成としているため、吸光性粒子 15 と導光体 13 との接触面積を小さくすることができる。例えば、球状の吸光性粒子 15 を用いた場合、吸光性粒子 15 と導光体 13 とは点接触するため、吸光性粒子 15 と導光体 13 の接触面積は非常に小さいものとなる。このように、吸光性粒子 15 と導光体 13 との接触面積を小さくすることができるので、導光体 13 と吸光性粒子 15 との屈折率の差が小さいことに起因して、導光体 13 の側面 13C で全反射する光の量が減少し、映像光の損失が増加することを防止することができる。

【0038】さらに、本実施形態では、図 1、図 2 に示すように、複数の導光体 13 の形状及びその配置をランダムとしている。より詳細には、本実施形態において、導光体 13 の光入射面 13A、光出射面 13B の面積や形状はランダムであり、また、導光体 13 の配置もランダムであり、各導光体 13 は隣接する導光体 13 に接していても良いし、離間配置されていてもよい。ただし、すべての導光体 13 の光入射面 13A の面積の合計が大きい程、映像光の損失を低減することができる。したがって、隣接する導光体 13 の光入射面 13A 間の隙間面積が少なくなるように、光入射面 13A の形状と導光体 13 の配置とを組み合わせることを望ましい。

【0039】また、1 個の導光体 13 に対して光入射面 13A、光出射面 13B は 1 個ずつである必要はなく、図 4 (b) に示すように、1 個の導光体 13 に対して、光出射面 13B を複数設けてもよく、また、図示は省略しているが、1 個の導光体 13 に対して、光入射面 13A を複数設けても良い。また、光入射面 13A、光出射面 13B の形状は円である必要はなく、図 4 (c)、

(d) に示すように、光入射面 13A、光出射面 13B の形状は三角形、四角形などの多角形であってもよく、

導光体 13 は、光入射面 13A と光入射面 13B よりも小さい面積を有する光出射面 13B と、導光体 13 に入射して直接光出射面 13B から出射される光以外の光を全反射することが可能な側面 13C とを有する構造であればいかなる構造であってもよく、種々の形状を有する導光体 13 をランダムに配置すればよい。

【0040】なお、本実施形態では、導光体 13 の形状と配置の両方をランダムとした場合についてのみ説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、導光体 13 の形状若しくは配置のいずれかをランダムとすればよい。このように、導光体 13 の形状若しくは配置をランダムとすることにより、光変調装置として、マトリクス状に配置された画素ごとに表示を行う液晶装置を用いた場合においても、モアレ像が発生することを防止することができる。

【0041】(背面投影用スクリーンの製造方法) 次に、図 5～図 7 に基づいて、上記構造の背面投影スクリーン 10 の製造方法を例として、本実施形態の背面投影スクリーンの製造方法の一例について説明する。図 5～図 7 は、製造途中の背面投影用スクリーン 10 を示す概略断面図である。本実施形態では、例として、導光体 13 をフォトリソグラフィ法を用いて形成する場合について説明する。

【0042】はじめに、図 5 (a) に示すように、第 1 の透光性基材 11 の表面上の全面に、導光体 13 の光入射面 13A と光出射面 13B との距離 (以下、「導光体 13 の高さ」と称す。)を膜厚とする感光性樹脂層 23 を形成する。感光性樹脂層 23 を形成するために用いる感光性樹脂材としては、液状やフィルム状のものをを用いることができる。液状の感光性樹脂材を用いた場合には、ロールコーター法、スピンコーター法、スプレーコーター法などの方法により、第 1 の透光性基材 11 上に感光性樹脂材を 1 回若しくは複数回塗布することにより、感光性樹脂層 23 を形成することができ、一方、フィルム状の感光性樹脂材を用いた場合には、熱圧力ローラミネーター法などの方法により、第 1 の透光性基材 11 上にフィルム状の感光性樹脂材を 1 回若しくは複数回貼着することにより、感光性樹脂層 23 を形成することができる。特に、均一な膜厚の感光性樹脂層 23 を形成することができることと、0.1～1mm 程度の導光体 13 の高さを膜厚とする感光性樹脂層 23 を容易に形成することができることから、フィルム状の感光性樹脂材を用いることが望ましい。感光性樹脂層 23 としてはポジ型、ネガ型のいずれを形成しても良いが、以下、ポジ型の感光性樹脂層 23 を形成した場合を例として説明する。

【0043】次に、感光性樹脂層 23 を形成した第 1 の透光性基材 11 表面に、導光体 13 の光出射面 13B のパターンを有するマスク 24 を密着させ、感光性樹脂層 23 に照射する光の照射領域を導光体 13 の形状に対応

させて、感光性樹脂層 23 を露光する。このとき、導光体 13 の側面 13C の形状に合わせて、第 1 の透光性基材 11 の表面に対して所定の角度の方向から光を照射することにより、導光体 13 の形状に対応させて露光を行うことができる。例えば、円錐台状の導光体 13 を形成する場合には、図 5 (b) に示すように、円錐台状の導光体 13 の側面 13C の形状に合わせて光を回転させながら照射すればよい。なお、図 5 (b) において、符号 33 が感光性樹脂層 23 内における光照射領域を示している。

【0044】側面 13C と第 1 の透光性基材 11 とのなす角が同一で、かつ、光入射面 13A、光出射面 13B が相似形（合同形）の導光体 13 のみを形成する場合には、光の照射方向を導光体 13 毎に変える必要がないので、すべての導光体 13 の光出射面 13B のパターンを有するマスク 24 を用いて、1 回露光すればよい。しかしながら、側面 13C と第 1 の透光性基材 11 とのなす角が異なるか、あるいは光入射面 13A、光出射面 13B が非相似形の複数の導光体 13 を形成する場合には、側面 13C と第 1 の透光性基材 11 とのなす角が同一で、かつ、光入射面 13A、光出射面 13B が相似形（合同形）の導光体 13 に分けて複数回露光を行う必要がある。すべての導光体 13 について露光を終えた感光性樹脂層 23 を図 6 (a) に示す。

【0045】次に、図 6 (b) に示すように、露光した感光性樹脂層 23 を現像することにより、図 1、図 2 に示した形状及び配列パターンの複数の導光体 13 が形成される。次に、図 7 (a) に示すように、導光体 13 の間隙領域 14 に吸光性粒子 15 を充填し、導光体 13 の光出射面 13B の高さ以上に充填された吸光性粒子 15 をスクイーズにより除去する。次に、図 7 (b) に示すように、導光体 13 の光出射面 13B 側に第 2 の透光性基材 12 を貼着し、最後に、第 1 の透光性基材 11 の映像光が入射する側に反射防止層 16 と偏光板 17 とを取り付けて、上記構造の背面投影用スクリーン 10 が製造される。

【0046】導光体 13 の形成方法としては、上述のフォトリソグラフィ法以外に、一般の樹脂の成形方法を採用することができ、例えば、射出成形法、圧縮成形法、加熱ローラ・プレス・キャスト法、光重合法などの方法によっても、図 1、図 2 に示した形状及び配列パターンの複数の導光体 13 を形成することができる。

【0047】本実施形態によれば、映像光が入射する側の第 1 の透光性基材 11 と光が出射する側の第 2 の透光性基材 12 との間に、第 1 の透光性基材 11 側に設けられた光入射面 13A と、第 2 の透光性基材 12 側に設けられ、光入射面 13A よりも面積の小さい光出射面 13B とを有する複数の導光体 13 を設け、導光体 13 の間隙領域 14 に複数の吸光性粒子 15 を充填させる構成と

したので、高コントラスト化、低シンチレーション化を可能にする背面投影用スクリーン 10 を提供することができる。

【0048】さらに、本実施形態では、導光体 13 の形状若しくは配置をランダムとしたので、光変調装置として、マトリクス状に配置された画素ごとに表示を行う液晶装置を用いた場合においても、モアレ像が発生することを防止することができ、表示品質の優れた背面投影用スクリーン 10 を提供することができる。

10 【0049】また、本実施形態の背面投影用スクリーンの製造方法によれば、第 1 の透光性基材 11 上に感光性樹脂層 23 を形成し、複数の導光体 13 の光出射面 13B のパターンを有するマスク 24 を用い、感光性樹脂層 23 に照射する光の照射領域 33 を複数の導光体 13 の形状に対応させて感光性樹脂層 23 を露光した後、現像することにより、光入射面 13A に対して光出射面 13B の面積が小さい導光体 13 を容易に形成することができ、次いで、複数の導光体 13 の間隙領域 14 に複数の吸光性粒子 15 を充填し、複数の導光体 13 の光出射面 13B 側に第 2 の透光性基材 12 を貼着することにより、本実施形態の背面投影用スクリーン 10 を容易に製造することができる。

【0050】（背面投影表示装置）以下に、図 8、図 9 に基づいて、上記実施形態の背面投影用スクリーン 10 を備え、光変調装置として液晶装置を用いた背面投影表示装置の一例について説明する。図 8 は背面投影表示装置 800 の全体構造を示す概略断面図、図 9 は背面投影表示装置 800 の内部構造を詳細に示す概略構成図である。

30 【0051】はじめに、図 8 に基づいて、背面投影表示装置 800 の全体構造について説明する。図 8 に示すように、背面投影表示装置 800 においては、光源及び光源から出射される光を液晶装置を用いて変調して映像光を合成する光学系 701 から出射された映像光は、投写レンズ（投写光学系）826 を介して拡大され、反射ミラー 702 で反射されて上記実施形態の背面投影用スクリーン 10 に照射され、背面投影用スクリーン 10 内部を透過した後、背面投影用スクリーン 10 の背面側（映像光が入射する側と反対側、図示左側）に出射されて表示が行われる。

【0052】次に、図 9 に基づいて、背面投影表示装置 800 の内部構造についてより詳細に説明する。図 9 において、810 は光源、813、814 はダイクロイックミラー、815、816、817 は反射ミラー、818 は入射レンズ、819 はリレーレンズ、820 は出射レンズ、822、823、824 は液晶光変調装置、825 はクロスダイクロイックプリズム、826 は投写レンズ（投写光学系）を示す。

【0053】光源 810 はメタルハライド等のランプ 811 とランプの光を反射するリフレクタ 812 とからな

る。青色光、緑色光反射のダイクロミックミラー813は、光源810からの光束のうちの赤色光を透過させるとともに、青色光と緑色光とを反射する。透過した赤色光は反射ミラー817で反射されて、赤色光用液晶光変調装置822に入射される。

【0054】一方、ダイクロミックミラー813で反射された色光のうち緑色光は緑色光反射のダイクロミックミラー814によって反射され、緑色光用液晶光変調装置823に入射される。一方、青色光は第2のダイクロミックミラー814も透過する。青色光に対しては、長い光路による光損失を防ぐため、入射レンズ818、リレーレンズ819、出射レンズ820を含むリレーレンズ系からなる導光手段821が設けられ、これを介して青色光が青色光用液晶光変調装置824に入射される。

【0055】各光変調装置により変調された3つの色光はクロスダイクロミックプリズム825に入射する。このプリズムは4つの直角プリズムが貼り合わされ、その内面に赤光を反射する誘電体多層膜と青光を反射する誘電体多層膜とが十字状に形成されている。これらの誘電体多層膜によって3つの色光が合成されて、カラー画像を表す映像光が形成される。合成された映像光は、投写光学系である投写レンズ826によって、上記実施形態の背面投影用スクリーン10上に拡大照射され、背面投影用スクリーン10内部を透過した後、背面投影用スクリーン10の背面側（映像光が入射する側と反対側、図示左側）に出射されて画像が表示される。

【0056】図8、図9に示す背面投影表示装置は、上記実施形態の背面投影用スクリーンを備えたものである。高コントラスト化、低シンチレーション化を可能にするとともに、モアレ像が発生することを防止することが可能な、表示品質の優れたものとなる。

【0057】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の背面投影用スクリーンによれば、映像光が入射する側の第1の透光性基材と光が出射する側の第2の透光性基材との間に、第1の透光性基材側に設けられた光入射面と、第2の透光性基材側に設けられ、光入射面よりも面積の小さい光出射面とを有する複数の導光体を設け、導光体の間隙領域に複数の吸光性粒子を充填させる構成としたので、高コントラスト化、低シンチレーション化を可能にする背面投影用スクリーンを提供することができる。

【0058】さらに、本発明では、導光体の形状若しくは配置をランダムとしたので、光変調装置として、マトリクス状に配置された画素ごとに表示を行う液晶装置を用いた場合においても、モアレ像が発生することを防止することができ、表示品質の優れた背面投影用スクリーンを提供することができる。

【0059】また、本発明の背面投影用スクリーンの製造方法によれば、第1の透光性基材上に感光性樹脂層を

形成し、複数の導光体の光出射面のパターンを有するマスクを用い、感光性樹脂層に照射する光の照射領域を複数の導光体の形状に対応させて感光性樹脂層を露光した後、現像することにより、光入射面に対して光出射面の面積が小さい導光体を容易に形成することができ、次いで、複数の導光体の間隙領域に複数の吸光性粒子を充填し、複数の導光体の光出射面側に第2の透光性基材を貼着することにより、本発明の背面投影用スクリーンを容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明に係る実施形態の背面投影用スクリーンの導光体の配列パターンを示す概略平面図である。

【図2】 図2は、本発明に係る実施形態の背面投影用スクリーンの構造を示す概略断面図である。

【図3】 図3は、本発明に係る実施形態の背面投影用スクリーンにおいて、導光体に入射した映像光の光路を示す図である。

【図4】 図4(a)～(d)は、本発明に係る実施形態の背面投影用スクリーンにおいて、導光体の形状の例を示す斜視図である。

【図5】 図5(a)、(b)は、本発明に係る実施形態の背面投影用スクリーンの製造方法を示す工程図である。

【図6】 図6(a)、(b)は、本発明に係る実施形態の背面投影用スクリーンの製造方法を示す工程図である。

【図7】 図7(a)、(b)は、本発明に係る実施形態の背面投影用スクリーンの製造方法を示す工程図である。

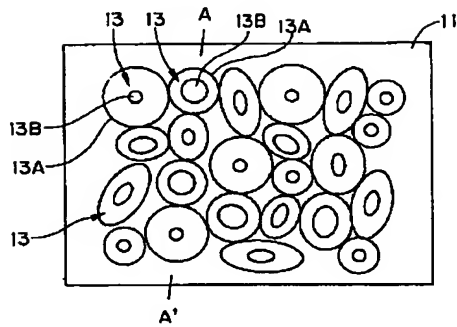
【図8】 図8は、上記実施形態の背面投影用スクリーンを備えた背面投影表示装置の全体構造を示す概略断面図である。

【図9】 図9は、上記実施形態の背面投影用スクリーンを備えた背面投影表示装置の内部構造を示す概略構成図である。

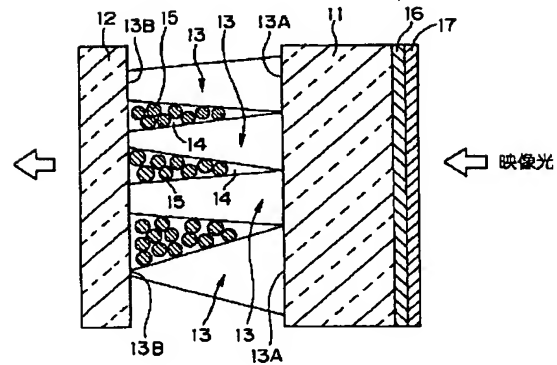
【符号の説明】

- 10 背面投影用スクリーン
- 11 第1の透光性基材
- 12 第2の透光性基材
- 13 導光体
- 13A 光入射面
- 13B 光出射面
- 13C 側面
- 14 間隙領域
- 15 吸光性粒子
- 16 偏光板
- 17 反射防止層
- 23 感光性樹脂層
- 24 マスク

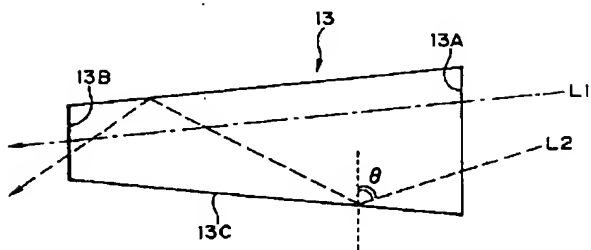
【図1】



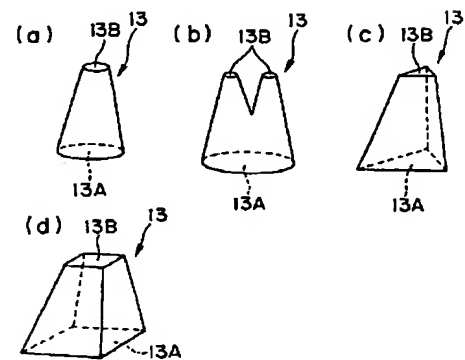
【図2】



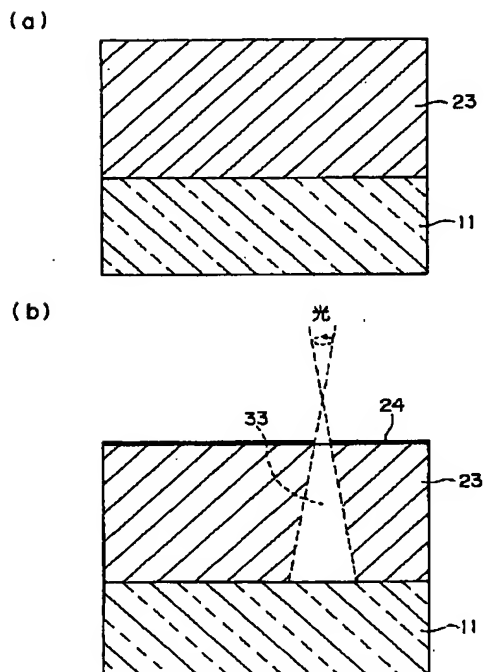
【図3】



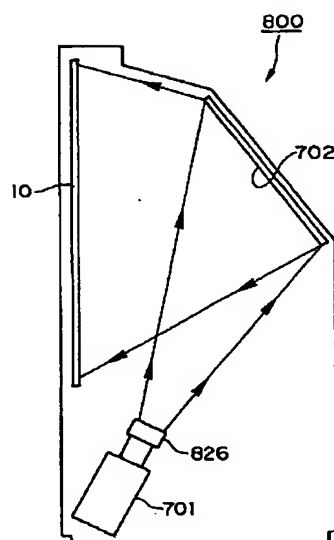
【図4】



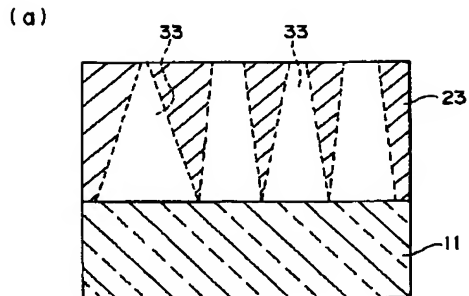
【図5】



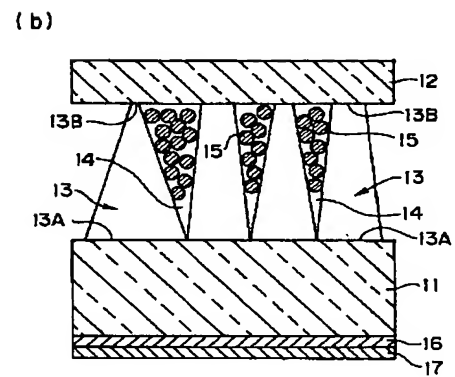
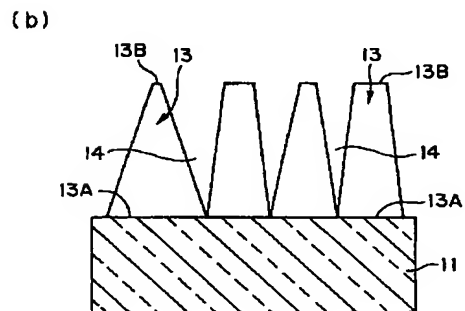
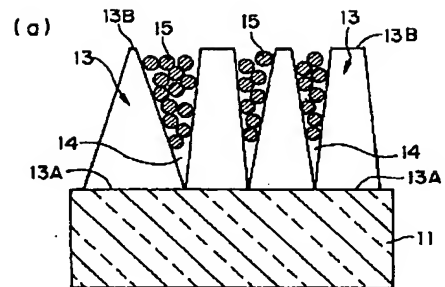
【図8】



【図6】



【図7】



【図9】

